

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 730 837

②1 N° d'enregistrement national :

95 02028

⑤1 Int Cl⁸ : G 06 T 11/00, H 04 N 5/262

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.02.95.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 23.08.96 Bulletin 96/34.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *SCIAMMA DOMINIQUE — FR.*

⑦2 Inventeur(s) :

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire :

⑤4 SYSTÈME D'INSERTION EN TEMPS REEL OU DIFFERE DE PANNEAUX PUBLICITAIRES OU
INFORMATIONNELS VIRTUELS DANS DES EMISSIONS TELEVISEES.

⑤7 Système d'insertion en temps réel ou différé de pan-
neaux publicitaires ou informationnels virtuels dans des
émissions télévisées.

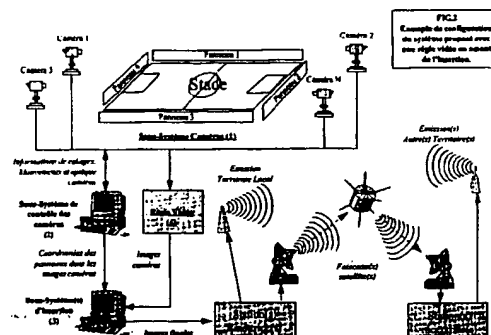
Il est constitué de l'intégration:

. d'un système de caméras dotées d'un système caracté-
risant mathématiquement les mouvements de la caméra
et l'état de son optique, et éventuellement de la distance
des objets filmés.

. d'un système de contrôle du système de caméra
connaissant en temps réel l'état de toutes les caméras et
permettant le calage de celles-ci sur un repère spatial fixe,
ainsi que le repérage relatif à celui-ci de chaque panneau
visible dans leurs champs respectifs, puis de calculer en
temps réel la position dans leur champs respectifs de tout
objet caractérisé dans la phase précédente.

. d'un système d'insertion au vol qui sur la base des ima-
ges transmises par le système de caméra, des informations
centralisées et/ou calculées par le système de contrôle, et
du cahier des charges d'insertion, insérera les panneaux
virtuels dans les zones de l'image.

. d'une règle image finale standard permettant la réalisa-
tion en vue de diffusion de l'événement télévisé.



FR 2 730 837 - A1



- 1 -

La présente invention concerne un système permettant l'insertion en temps réel ou différé de panneaux publicitaires ou informationnels virtuels dans des émissions télévisées, où la présence d'annonceurs publicitaires est fréquente (événements sportifs par exemple).

5 Les grands événements télévisuels représentent un support publicitaire majeur pour l'ensemble des annonceurs. L'exploitation des espaces publicitaires constitue une des retombées essentielles pour les propriétaires des droits de diffusion de ces événements. Jusqu'à présent, les espaces alloués sont des espaces physiques (panneaux, écrans, banderoles, etc.).

10 Aujourd'hui le traitement informatique de l'image permet de « virtualiser » ces panneaux, c'est à dire d'insérer informatiquement à des endroits déterminés dans l'image, tout en respectant les mouvements de caméras (travelling, zoom, etc ..), des panneaux publicitaires virtuels.

L'intérêt d'une telle approche est multiple :

- 15 • il est possible, lors d'une diffusion internationale, de personnaliser la diffusion suivant chaque pays diffuseur et sa législation.
- La gestion de l'espace est totalement flexible. Il est ainsi possible de multiplier le nombre d'annonceurs sur un même « panneau » en partageant cet espace virtuel.
- La dynamique des messages elle-même (et donc leur impact publicitaire) peut être grandement améliorée (couleur, animation, évolution).

20 La chaîne de production d'un événement télévisé va de la caméra, jusqu'à la station de diffusion, en passant par la régie.

Dans les systèmes existant d'insertion de publicité virtuelle, le traitement s'effectue au travers de mécanismes algorithmiques de reconnaissance de forme, après que l'image ait été saisie par des caméras. Une telle approche nécessite des systèmes matériels dédiés de traitement informatique de l'image (hardware spécialisé), et des logiciels de reconnaissance de forme très sophistiqués et gourmands en ressources informatiques. L'efficacité de tels systèmes (ils ne sont pas encore à cette date opérationnels en temps réel), comme leur coût, est aujourd'hui victime de leur lourdeur.

30 La vraie difficulté de ce type de système est donc d'effectuer en temps réel et à moindre coût ces insertions virtuelles de qualité.

Le système selon l'invention permet d'apporter une solution à ce problème.

L'innovation est ici de remonter vers l'amont de la chaîne de production de l'image, c'est à dire jusqu'à la caméra. Le système selon l'invention est constitué de plusieurs sous-systèmes communicants, s'insérant dans la chaîne de production de l'image.

35 A -LE SOUS-SYSTEME DE CAMERAS (référence dessin 1):

- Au lieu de caméras « standards », le système utilise des caméras particulières dotées d'un système du type « contrôle de mouvements » (en anglais « *motion control* »). Ce genre de système permet de caractériser de manière extrêmement précise, les mouvements et les opérations de la dite caméra (mouvements, travelling, rotation, zoom, etc ..). Ceci signifie qu'à chaque instant, l'état de la caméra - c'est à dire sa position dans l'espace, et le réglage de son système optique - est connu de manière déterministe et codable mathématiquement. Ces caméras peuvent aussi être dotées de capacités télémétriques.

- Grâce à un tel système, on peut - à partir du moment où l'on a « calé » au départ, à la manière d'un géomètre, chaque caméra sur un repère spatial fixe déterminé du site de l'événement sportif - connaître à chaque instant la position dans ou par rapport à l'image de ce repère spatial, position qui peut être caractérisée par des coordonnées spatiales (X,Y,Z). Le sous-système caméra pourra être utilisé directement pour effectuer ce calage.
- De la même manière, on est à même de connaître à chaque instant la position (et donc les coordonnées relative dans l'image) de tout objet visible dans le champ de chacune des caméra dont on aura caractérisé au départ les coordonnées spatiales dans ce même repère.
- Les objets auxquels nous pensons, sont évidemment les panneaux - où les emplacements de panneaux virtuels - dans lesquels l'insertion vidéo devra être faite. Ces panneaux correspondent donc à des espaces, et/ou même à des objets dont la forme peut être caractérisée par des coordonnées spatiales d'un certain nombre de ses points et d'autres quantités mathématiques (longueur, largeur, etc..).
- La texture de ces objets peut si nécessaire être conçue pour faciliter le processus d'insertion vidéo (par exemple, avec des fonds bleu). Mais les panneaux réels peuvent cependant parfaitement contenir des messages propres, sans que cela gêne le processus d'insertion.
- Dans ce dernier cas, le contenu réel des panneaux dans les conditions optiques de leur calage dans le repère spatial du site peut être acquis puis stocké (par exemple au niveau du « sous-système d'insertion »), afin de faciliter le processus d'insertion final.

B - LE SOUS-SYSTEME DE CONTROLE DES CAMERAS (référence dessin 2) :

- Les caméras dotées du mécanisme de *contrôle de mouvements* sont reliées à un calculateur exploitant un processus informatique agissant comme le « moniteur » de l'ensemble des caméras. Il est donc à même à chaque instant de connaître l'état de chaque caméra et partant la position de leur repères spatiaux respectifs dans les images qu'elles transmettent, et par-là même de tout objet positionné dans ces repères.
- C'est donc grâce à ce sous-système que d'une part est d'abord effectué le calage des caméras et que sont déterminées les coordonnées des panneaux, et que d'autre part est calculée à chaque instant la position des panneaux dans le champ de chaque caméra.

C - LE SOUS-SYSTEME D'INSERTION (référence dessin 3):

- Ce sous-système est lui aussi constitué d'un ou de plusieurs calculateur(s) exploitant un processus informatique dont la tâche est d'opérer les insertions en temps réel sur la base, d'une part des images transmises par les caméras (au travers si nécessaire de la régie vidéo), et d'autre part des informations transmises par les sous-système de contrôle des caméras - à savoir les coordonnées dans les images des panneaux à insérer, ainsi que d'autres informations (comme l'identité de la caméra, noms des objets, etc..), et d'autres informations locales.
- Ce(s) sous-système(s) possède(nt) par ailleurs d'autres informations à la fois liées aux objets, aux contenus réels de ces objets, aux contenus prévus, aux conditions d'incrustations, bref toute l'information caractérisant « le cahier des charges » de l'exploitation publicitaire de l'événement (contenu, horaires et fréquences, annonceurs, etc ..).
- C'est sur la base de ces deux types d'informations que le(s) sous-système(s) d'insertion procède(nt) au vol à l'incrustation finale. Cette incrustation s'effectue de manière à respecter tant les déformations géométriques des panneaux dans l'image (perspective par exemple) que tout obstacle s'interposant entre la caméra et le panneau (par exemple un joueur).

- Il peut y avoir autant de sous-systèmes d'insertion que de territoires de diffusion différents

D - LA REGIE IMAGE FINALE (référence dessin 4) :

- 5 Que l'insertion soit faite en amont ou en aval de celle-ci, les images sont à la disposition de la régie image finale, c'est à dire du réalisateur qui exécute sa tâche comme il l'aurait fait à partir d'images produites par un système standard. Le phénomène d'incrustation est donc transparent aux yeux du réalisateur.

- 10 Remarque 1 : Le système tel qu'il est décrit ci-dessus permet d'effectuer les insertions publicitaires en amont de toute opération de diffusion. Il peut cependant parfaitement être ré-architecturé pour permettre à un ou plusieurs diffuseurs nationaux d'effectuer eux mêmes en local leurs propres incrustations avant d'opérer la diffusion des images finales sur leur propre territoire. Dans ce cas, le système fonctionne de la manière suivante :

- le sous-système caméra fonctionne de la même manière que précédemment, le sous-système de contrôle consolide les informations provenant du sous-système caméra,
- 15 • les images plus les dites informations sont transmises par des systèmes de télécommunication (par exemple satellitaires) et distribuées vers les stations réceptrices de chaque diffuseur national, Celui-ci dispose alors de toutes les informations nécessaires, et les transmet à son propre sous-système d'insertion qui, sur la base de son propre « cahier des charges », opérera ses propres insertions au vol,
- 20 • Et pourra ensuite confier ses images à sa propre réalisation avant de les diffuser sur son territoire.

Remarque 2 : Les deux processus informatiques de contrôle des caméras et d'insertion au vol peuvent être exploités par le même calculateur.

- 25 Tel qu'il est décrit, le système proposé permet donc d'effectuer en temps réel de manière efficace et économique :
- l'identification des panneaux
 - leur suivi dans l'image de chaque caméra
 - l'insertion du panneaux virtuels en respectant les obstacles éventuels

Les dessins annexés illustrent l'invention.

- 30 La planche 1/3 illustre à titre d'exemple le fonctionnement du système proposé dans le cas où la régie vidéo est située en aval du sous-système d'insertion.

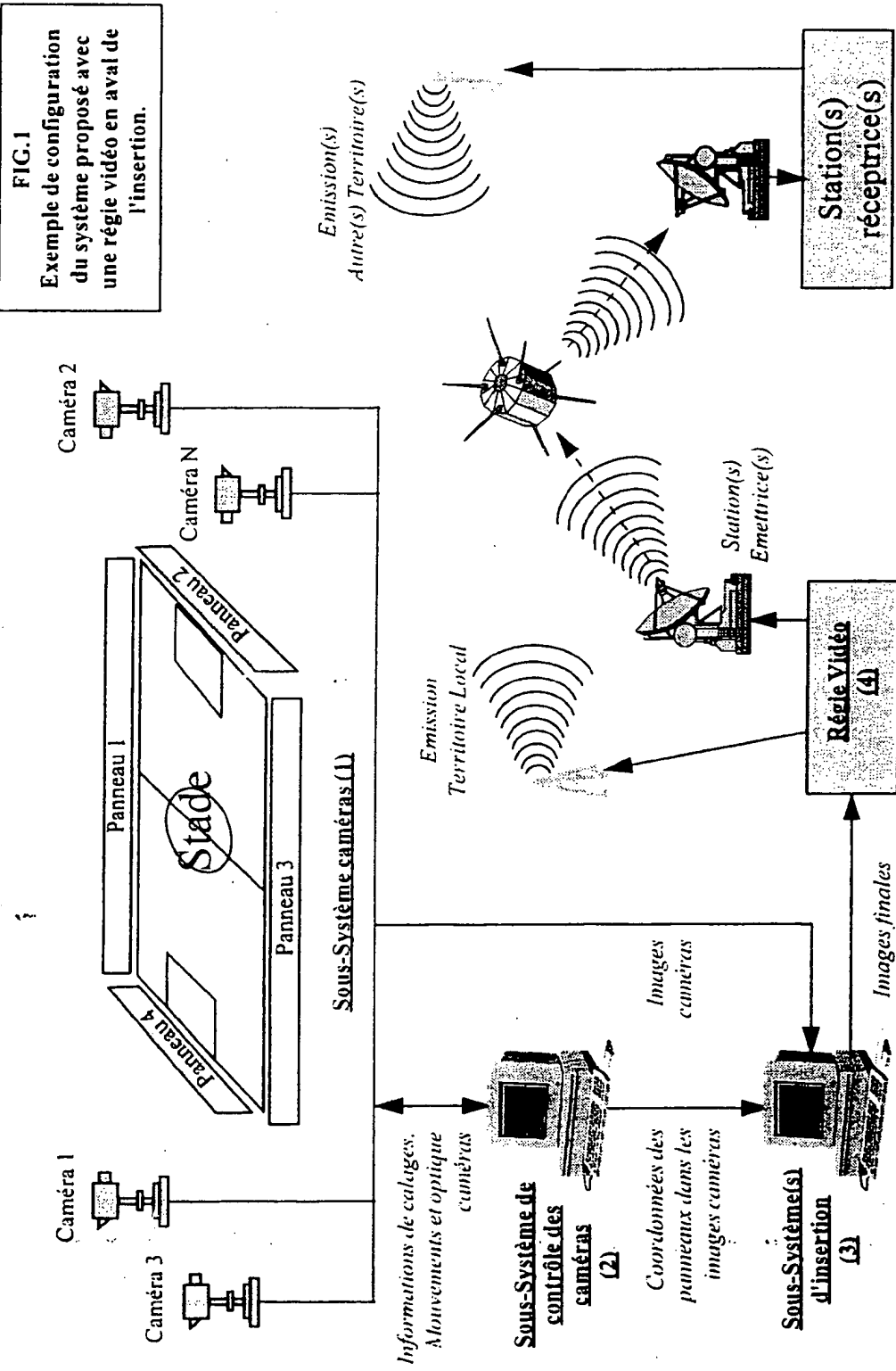
La planche 2/3 illustre à titre d'exemple le fonctionnement du système proposé dans le cas où la régie vidéo est située en amont du sous-système d'insertion

- 35 La planche 3/3 illustre à titre d'exemple le fonctionnement du système proposé dans le cas où le(s) sous-système(s) d'insertion est(sont) distant(s).

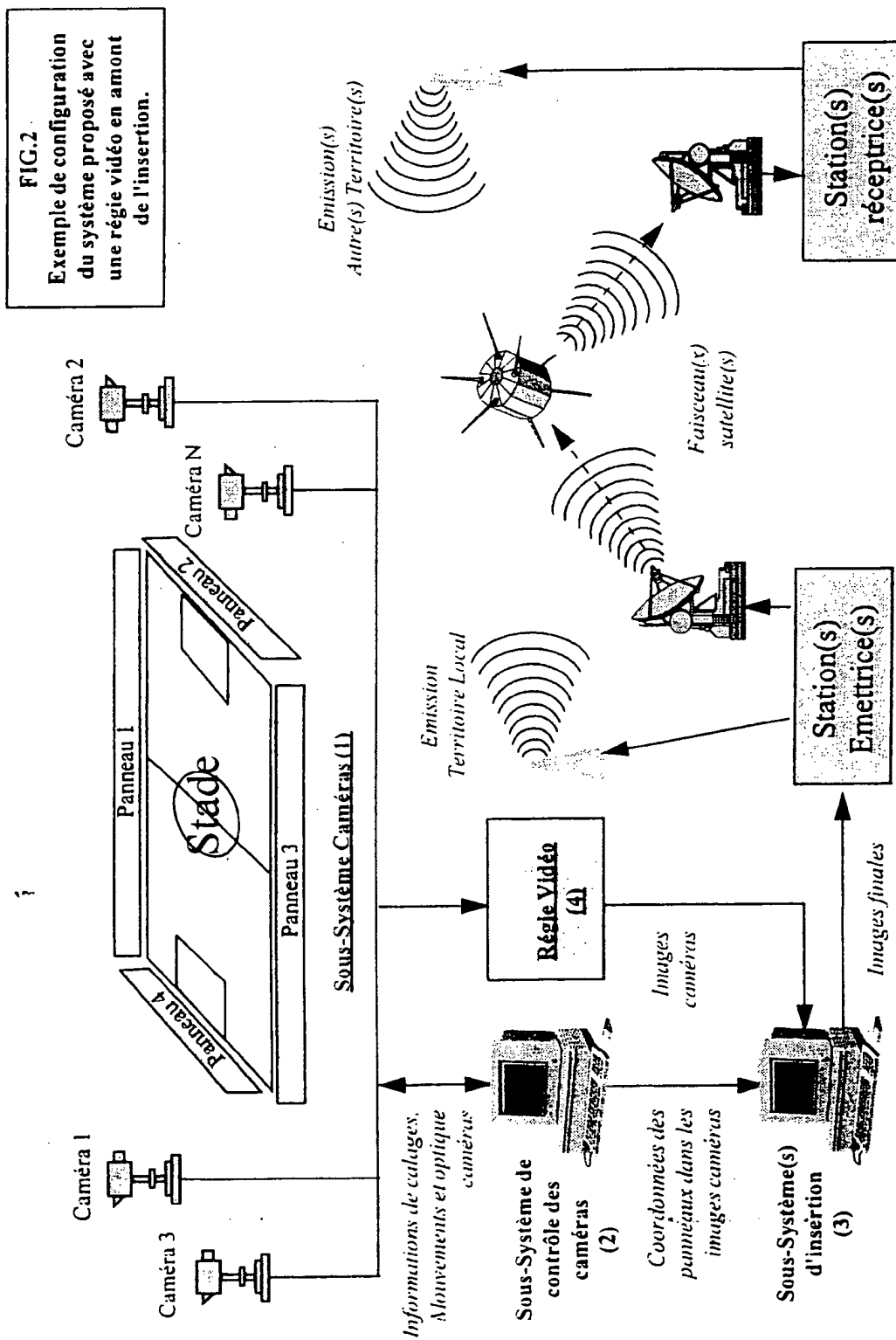
REVENDICATIONS

1. Système d'insertion en temps réel de panneaux publicitaires ou informationnels virtuels dans des images d'événements télévisuels caractérisé en ce qu'il consiste en l'intégration:
 - (a) d'un sous-système de caméras (1) chacune dotée du système dit de *contrôle de mouvement* permettant de caractériser mathématiquement les mouvements de la caméra ainsi que l'état de son optique (l'état de la caméra), voire la distance des objets (télémétrie).
 - (b) d'un sous-système calculateur (2) exploitant un processus informatique de contrôle du sous-système de caméras ayant à connaître en temps réel de l'état de chaque caméra et permettant dans un premier temps le calage de chaque caméra sur un repère spatial fixe, ainsi que la caractérisation spatiale par rapport à ce repère de chaque panneau visible dans le champs de chaque caméra, et dans un deuxième temps de pouvoir calculer en temps réel la position dans l'image de chaque caméra - quel que soit son état - de tout objet qui aurait été caractérisé dans la phase précédente.
 - (c) d'un (ou de plusieurs) sous-système(s) calculateur (3) exploitant un processus informatique dit d'insertion au vol qui, sur la base des images transmises par le sous-système de caméra, des informations centralisées et/ou calculées par le sous-système de contrôle, et du cahier des charges publicitaire résultant du contrat entre le propriétaire/diffuseur des images et les annonceurs, insère(nt) les panneaux virtuels prévus dans les zones de l'image correspondant aux panneaux de support publicitaires.
 - (d) d'une régie image finale standard permettant la réalisation en vue de diffusion.
- 2 - Système selon la revendication 1 caractérisé en ce que le sous-système de caméras est en permanence sous le contrôle du sous-système de contrôle des caméras auquel il est connecté.
- 3 - Système selon la revendication 1 et 2 caractérisé en ce que le(s) sous-système(s) d'insertion au vol est(sont) en permanence connecté(s) au sous-système de caméra qui lui(leur) transmet les images (éventuellement via la régie video), ainsi qu'au sous système de contrôle qui lui(leur) transmet les informations spatiales nécessaires aux opérations d'insertion.
- 4 - Système selon les revendications précédentes caractérisé en ce que le(s) sous-système(s) d'insertion au vol est(sont) connecté(s) en permanence à la régie image finale.
- 5 - Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le(s) sous-système(s) d'insertion au vol peu(ven)t être en un(des) lieu(x) distant(s) des sous-systèmes caméras, contrôle et régie finale, et à qui les informations temps réel nécessaires sont envoyées par des moyens de télécommunication, en vue d'effectuer les insertions sur la base de cahier des charges propres, avant diffusion des images sur ce(s) territoire(s) distant(s).
- 6 - Système selon l'une quelconque des revendication précédentes caractérisé en ce que le couple sous-système d'insertion au vol/régie image peut être reproduit à l'identique architecture dans des lieux ou territoires de diffusion différents sur lesquels seraient effectuées la réalisation finale ainsi que les insertions sur la base de cahier des charges propres avant diffusion des images.

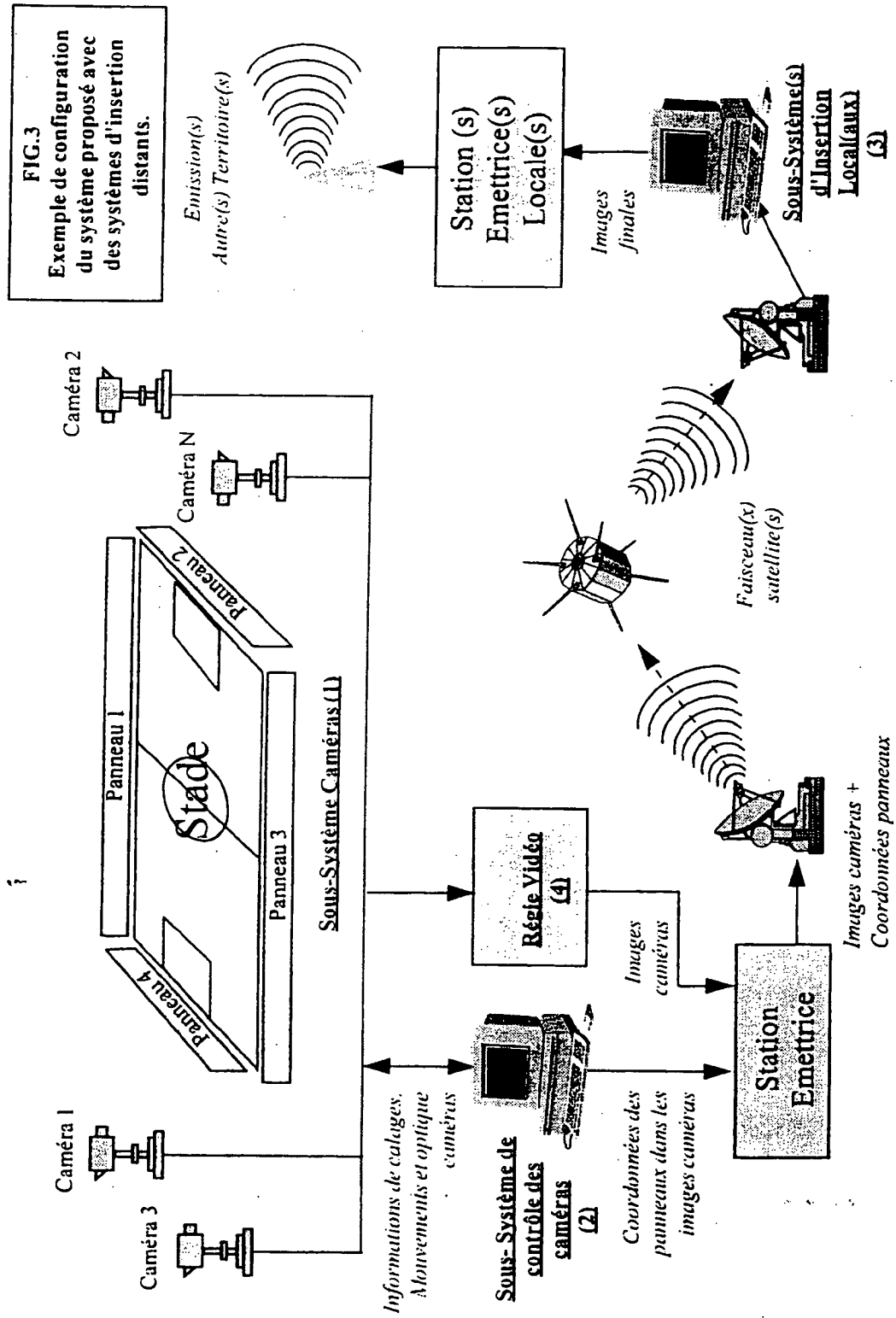
1/3



2/3



3/3



2730837

FA 511085
FR 9502028

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	GB-A-2 260 237 (SAMSUNG ELECTRONICS) * le document en entier * ---	1
A	GB-A-2 254 216 (CUTHBERT) * le document en entier * ---	1
A	WO-A-93 06691 (DAVID SARNOFF RESEARCH CENTER) * le document en entier * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6)
		G06T H04N
Date d'achèvement de la recherche.		Examinateur
16 Octobre 1995		Burgaud, C
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>..... & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

54 Advertising of informational Virtual Panels Insertion System in TV Broadcasts

57 Advertising or informational virtual panels insertion system in TV broadcasts. It is made of:

- A camera system equipped with a motion control system characterizing mathematically the movements of the camera, its optical state, and optionally the distance of the objects being in the field of view.
- A control system knowing at any time the state of all the cameras it controls, allowing each camera to be characterized in an absolute coordinate system as well as the objects that are visible from each camera, and to compute in real-time the position in the field of view of each camera of these objects.
- An insertion system inserting in real-time virtual panels in place of physical panels based on images transmitted by the camera sub-system, pieces of information either stored and/or computed in the control sub-system, and the advertising contractual requirements agreed by the broadcasters and the advertisers.
- A broadcast control center, which will finally broadcast the images.

The described invention relates to a system allowing insertion in real-time or differed of virtual panels (advertisements or informational) in television broadcasts, where the presence of advertisers is typical (sporting events for example).

The big TV events represent a major advertising medium for the all of the advertisers. The use of advertising spaces constitutes one of the essential repercussions for the owners of the rights of diffusion of these events. Until now, allocated spaces are physical spaces (panels, screens, streamers, etc).

Today the image processing allows these panels to be made virtual, i.e. to be inserted by means of computer into places determined in the image, while respecting the movements of cameras (pan, zoom etc.).

The interest of such an approach is multiple:

- * It is now possible during an international broadcast to personalize the broadcast according to each broadcasted country and its legislation.

The space management is completely flexible. It is thus possible to multiply the number of advertisers on a same panel by sharing this virtual space.

- * The dynamics of the messages (and thus their advertising impact) can be largely improved (color, animation, evolution).

The chain of production of a televised event goes from the camera, to the station of diffusion, while passing by the control.

In the existing systems of virtual advertisement, the processing is carried out through algorithmic mechanisms of pattern recognition, after cameras seized the image. Such an approach requires dedicated material systems of image processing (specialized hardware), and software of pattern recognition very sophisticated and demanding in data-processing resources. The effectiveness of such systems (they are not yet on this date operational in real time), like their cost, is victim of their heaviness as of today.

The true difficulty of this type of system is thus to carry out in real time and at lower cost these virtual insertions with quality.

The system described by the invention makes it possible to give a solution to this problem.

The innovation is here to go upstream of the chain of production of the image, i.e. to the camera. The system according to the invention consists of several communicating subsystems, fitting in the chain of production of the image.

A - The camera sub-system (ref drawing 1):

Instead of standard cameras, the system uses particular cameras equipped with a motion control system. This kind of system makes it possible to characterize in an extremely precise way, the movements and the operations of a camera (pan, tilt, rotation zoom, etc.). This means that at any time, the state of the camera - i.e. its position in space, and the adjustment of its optical system - is known in a deterministic manner and can be expressed mathematically. These cameras can also be equipped with telemetric capabilities.

Thanks to such a system, one can – assuming that before the event the camera has been placed (like a geometrician would) in a spatial coordinate system relative to the venue where the event takes place - know at any time the position in or compared to the image of this spatial coordinate system, position which can be characterized by space coordinates (X, Y, Z). The camera subsystem may be used directly to perform the positioning of the camera into the system.

Similarly, one is capable to know at any time the position (and thus the coordinates relative in the image) of any visible object in the field of view of each and every one of the cameras that have characterized pre-event in the spatial coordinate system.

These objects are typically the panels – or virtual panel locations - in which video insertion will have to be made. These panels thus correspond to spaces, and/or even to objects whose shape can be characterized by space coordinate of a certain number of its points and other mathematical quantities (length width, etc.).

* The texture of these objects can be, if necessary, conceived to facilitate the process of video insertion (e.g. with blue backgrounds). However the physical panels could contain existing messages, without impacting the process of insertion.

In this last case, the physical messages can be acquired and stored (for example in the insertion subsystem), so as to facilitate the final process of insertion.

B - the camera control sub-system (ref drawing 2):

The cameras equipped with the motion control mechanism are connected to a computer, which is acting as the monitor of these cameras. As a consequence, this computer knows the state of each camera it controls, the position of their respective spatial coordinate system in the images they transmit, and the position of the objects placed in these coordinate systems.

* The responsibility of this subsystem is initially to characterize each camera that will be controlled and to find the coordinates of the panels, then to compute in real-time the exact position of each object in the field of view of each camera.

C - the insertion sub-system (ref drawing 3):

This sub-system is made as well of several computers whose job is to manage the real-time insertions based on the images transmitted by the cameras (through the broadcast

control center if necessary), and coordinates of the panels to insert inside those images, along with other pieces of information (content, schedule frequency, advertisement, ...).

- * This (these) sub-system(s) have knowledge of information about the objects, their physical content, the scheduled contents, the conditions for insertion, in short about anything part of the advertising requirements for a particular event.

- * Based on these two types of information, the sub-system(s) achieve real-time insertion. This incrustation is carried out so as to respect the geometrical deformations of the panels in the image (perspective for example) and take into account any obstacle interposing between the camera and the panel (for example a player).

- * There can be as many subsystems of insertion than of geographic broadcast zones.

D – Broadcast Control Center

Insertion is either made upstream or downstream from the broadcast control center; in both cases, images are at the disposal of the broadcast control center, i.e. the director who carries out his task as it would have done starting from images produced by a standard system. The phenomenon of incrustation is thus transparent for the director.

Note 1: The system such as it is described above makes it possible to achieve advertising insertions upstream any broadcast operation. However, it can be very well re-designed to make it possible for one or more national diffusers to assume locally the insertion responsibility before broadcasting the modified images in their respective zone. In this case, the system functions in the following way:

- * The camera sub-system functions in the same way as previously; and the control sub-system consolidates information coming from the camera sub-system,

- * Images in addition to related pieces of information are transmitted by telecommunication systems (e.g. satellite) and are sent to the receiving station of each national broadcaster. Each broadcaster has all the necessary data to send the images through his own insertion sub-system which, based on its own schedule and advertising requirements, will operate in real-time his own insertions.

- * Modified images will eventually be sent to a director before being broadcasted.

Note 2: the camera and insertion sub-systems can run using the same hardware.

As described, the system makes it possible to efficiently and in an economic way do the following in real-time:

- * Identify the physical panels.

- * Track them in the images transmitted by each camera.

- * Insert virtual panels taking into account the potential occlusions.

The annexed drawings illustrate the invention.

Drawing 1/3 is an example of the system deployed such as to have the broadcast control center located downstream from the subsystem of insertion.

Drawing 2/3 is an example of the system deployed such as to have the broadcast control center located upstream from the subsystem of insertion.

Drawing 3/3 is an example of the system deployed such as to have remote insertion subsystems.

Claims

1 - Virtual advertisement or informational panels real-time insertion system in TV broadcast images integrating:

- (a) A camera sub-system (1) equipped with a motion control system characterizing mathematically its movements and the state of its optic system (the camera state), and the distance of the objects (telemetry).
- (b) A processor sub-system (2) playing the role of a camera controller. This sub-system has to know in real-time the state of each camera it controls. It allows initially to characterize the position of each camera in an absolute spatial coordinate system, then the position in that system of all objects that are visible in the field of view of a camera; and secondly the position in the images transmitted in real-time by each camera of objects characterized in the previous step.
- (c) One or more processor sub-system (3) inserting in real-time virtual panels in place of physical panels based on images transmitted by the camera sub-system, pieces of information either stored and/or computed in the control sub-system, and the advertising contractual requirements agreed by the broadcasters and the advertisers.

2 – System according to claim 1 characterized by the fact that the camera sub-system is controlled at all time by the control sub-system to which it is connected.

3 – System according to claim 1 and 2 characterized by the fact that insertion sub-system(s) is(are) connected at all time to the camera sub-system which is sending the images and to the control sub-system which sends the spatial information necessary for the insertions.

4 – System according to previous claims characterized by the fact that insertion sub-system(s) is(are) connected at all time to the broadcast control center.

5 – System according to any of the previous claims characterized by the fact that insertion sub-system(s) can be deployed remotely from the camera, control sub-systems and broadcast control center and to which data is sent in real-time using telecommunication means in order to fulfill local contractual requirements before being broadcasted locally.

6 - System according to any of the previous claims characterized by the fact that the “insertion sub-system(s)/broadcast control center” piece of architecture can be reused in different broadcast zones where would take place the job of the director and the insertions based on local contractual requirements.